

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11121527
PUBLICATION DATE : 30-04-99

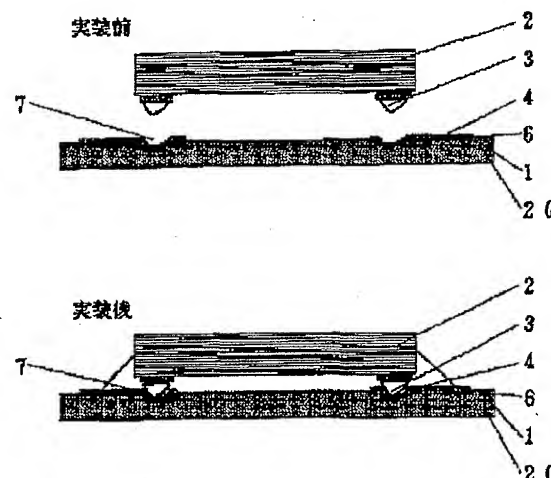
APPLICATION DATE : 21-10-97
APPLICATION NUMBER : 09287491

APPLICANT : PFU LTD;

INVENTOR : SENKAWA YASUhide;

INT.CL. : H01L 21/60 B28B 3/02 H05K 1/18

TITLE : MOUNTING OF BARE CHIP COMPONENT, MANUFACTURE OF CERAMIC BOARD, THE CERAMIC BOARD AND SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To connect parts, which are connected with bumps of conductors with the bumps in three dimensions to enlarge engaging effect of the bumps into the conductors and the contact area of the bumps with the conductors and to avoid the generation of defects in a bare chip component due to sliding of the connection parts of the bare chip component with a ceramic board, by a method wherein the parts, which are connected with the bumps under the lower part of the bare chip component of the conductors on the ceramic board are formed, in such a way that the surface of the ceramic board is formed into a recessed form.

SOLUTION: Parts, which are connected with bumps 3 under the lower part of a bare chip component 2, of conductors 4 on a ceramic board 1 are constituted in recessed parts 7 formed in the surface of the board 1 in such a way that the surface of the board 1 is formed into a recessed form. As a result, parts, which are connected with the bumps 3 under the lower part of the component 2 of the conductors 4 on the board 1 are connected three dimensionally with the bumps 3, the engaging effect of the bumps 3 into the conductors 4 and the contact area of the bumps 3 with the conductors 4 can be enlarged, and the generation of a defect in the component 2 due to sliding of the connection parts of the component 2 with the board 1, which is accompanied by heating/heat generation due to a difference between the thermal expansion coefficients of the component 2 and the board 1, can be avoided. Moreover, a conductor paste, which is a connection medium between the bumps 3 and the conductors 4, can be also dispensed with, a leveling of the bumps 3 is also dispensed with, and the reliability of the connection of the component 1 with the board 1 can be improved.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121527

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
B 2 8 B 3/02		B 2 8 B 3/02	J
H 0 5 K 1/18		H 0 5 K 1/18	L

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-287491

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(71) 出願人 000136136

株式会社ピーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72) 発明者 千川 康秀

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(54) 【発明の名称】 ペアチップ実装方法およびセラミック基板の製造方法およびセラミック基板ならびに半導体装置

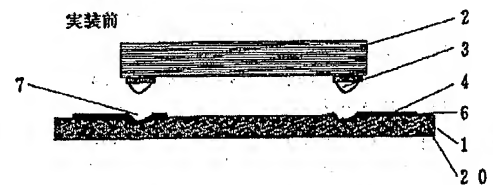
(57) 【要約】

【課題】 本発明は、ペアチップ部品の電極上にバンパを形成し、当該バンパを利用してプリント配線板にフェイスダウン接合してなるペアチップ部品の実装方法に関わり、特に高熱伝導特性や電気的機械的高安定特性を持つ、セラミック基板を用いた接続信頼性を向上できる、ペアチップ実装方法およびセラミック基板の製造方法およびセラミック基板ならびに半導体装置を提供する。

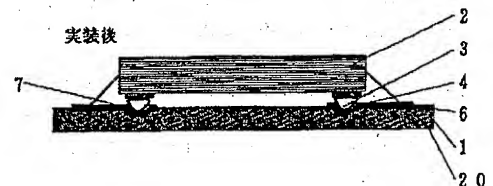
【解決手段】 本発明は、ペアチップ部品のバンパと接続するセラミック基板の導体を表面が凹形状になるように構成した。

本発明の原理図

実装前



実装後



1 セラミック基板	2 ペアチップ部品	3 バンパ
4 導体	6 厚膜ペースト	7 凹部
20 クリーンシート		

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベアチップ部品の電極上にバンパを形成し、当該バンパを利用してプリント配線板にフェイスダウン接合してなるベアチップ部品の実装方法において、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続するセラミック基板(1)の導体(4)を表面が凹形状となるように構成した、ことを特徴とするベアチップ実装方法。

【請求項2】 セラミック基板の製造方法において、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を、セラミック基板(1)の焼成前に機械加工によって形成する、ことを特徴とするセラミック基板の製造方法。

【請求項3】 前記焼成前の機械加工を、セラミック基板(1)の厚膜ペースト(6)印刷前または導体層形成前の絶縁層の押圧加工による、ことを特徴とする請求項2記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項4】 前記焼成前の機械加工を、セラミック基板(1)の厚膜ペースト(6)印刷後または導体層形成後の導体層の押圧加工による、ことを特徴とする請求項2記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項5】 前記焼成前の機械加工を、絶縁層の機械加工を行った後形成された凹部(7)またはバイヤホール(5)に厚膜ペースト(6)を充填し、さらに厚膜ペースト(6)の押圧加工をする、ことを特徴とする請求項2記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項6】 前記押圧加工に、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)の存在位置に対応する突起(10)を配置した治具(11)を用いた、ことを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項7】 前記押圧加工に、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)の存在位置に対応する複数の突起(10)を連結して配置した治具(11)を用いた、ことを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項8】 前記押圧加工に、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)の存在位置に対応する穴(12)周辺の厚さを増した厚膜ペースト(6)の印刷版(13)を用い、当該印刷版(13)をそのままにして押圧加工をする、ことを特徴とする請求項2記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項9】 前記治具(11)を、セラミック基板の製造工程の積層焼成加熱プレス金型として用いる、ことを特徴とする請求項2ないし8のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項10】 前記焼成前の機械加工を、厚膜ペースト(6)の半硬化処理後の押圧加工による、ことを特徴とする請求項2ないし9のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項11】 前記治具(11)を、加熱しながら厚

膜ペースト(6)を半硬化させて、凹部(7)を形成する、ことを特徴とする請求項2ないし9のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項12】 前記厚膜ペースト(6)印刷後の押圧加工に、厚膜ペースト(6)の印刷版(13)を用い、当該印刷版(13)をそのままにして、バンパ(3)の存在位置に対応する突起(10)を配置した治具(11)を用いて押圧加工をする、ことを特徴とする請求項2ないし11のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項13】 ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を、セラミック基板(1)の焼成後の機械加工によって形成する、ことを特徴とするセラミック基板の製造方法。

【請求項14】 前記焼成後の機械加工を、セラミック基板(1)の厚膜ペースト(6)印刷前または導体層形成前に、絶縁層の切削加工による、ことを特徴とする請求項13記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項15】 前記焼成後の機械加工を、セラミック基板(1)の厚膜ペースト(6)焼成後または導体層形成後の導体(4)の切削加工による、ことを特徴とする請求項13記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項16】 導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板の製造方法において、各々の層の形成工程で、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によって形成する、ことを特徴とする請求項2ないし15のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項17】 導体層と絶縁層とを一括して焼成する多層構造のセラミック基板の製造方法において、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を、セラミック基板(1)の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成する、ことを特徴とする請求項2ないし16のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項18】 ベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を、セラミック基板(1)の導体層あるいは絶縁層の個別層の形成時に機械加工によって形成する、ことを特徴とする請求項2ないし16のいずれか1項記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項19】 表面にベアチップ部品(2)のバンパ(3)と接続する導体(4)を備える凹部(7)を備えた、ことを特徴とするセラミック基板。

【請求項20】 セラミック基板(1)あるいは半導体パッケージ(8)表面の凹部(7)の導体(4)に、ベアチップ部品(2)のバンパ(3)を接続して構成し

た、ことを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベアチップ部品の電極上にパンプを形成し、当該パンプを利用してプリント配線板にフェイスダウン接合してなるベアチップ部品の実装方法に関わり、特に高熱伝導特性や電気的機械的高安定特性を持つ、セラミック基板を用いた接続信頼性を向上できる、ベアチップ実装方法およびセラミック基板の製造方法およびセラミック基板ならびに半導体装置の実現に関する。

【0002】

【従来の技術】図21の従来例のベアチップ部品の実装方法は、図21(a)に示すように、プリント配線板(54)表面のベアチップ部品(51)のパンプ(52)と接続する部分の導体(53)は平坦な形態である。そのため相互の接続信頼性を高めるため、ベアチップ部品(51)のパンプ(52)と接続する部分の導体(53)を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大する方法として、図21(b)に示すように、凹部(55)をプリント配線板(54)表面に加熱加圧によって形成する。あるいは凹部を形成した導電性弾性体(56)をプリント配線板(54)表面に形成する方法が考案されている。しかし加熱加圧により凹部(55)をプリント配線板(54)表面に形成する方法は通常のプリント配線板材料である合成樹脂基材積層板であるプリント配線板では形成可能であっても、セラミック基板あるいは半導体パッケージでは、容易に凹部(55)が形成できない。また凹部を形成した導電性弾性体(56)をプリント配線板(54)表面に形成する方法では導電性弾性体(56)を形成する工程がオフラインで必要になり、また工程が煩雑であり、製造工程をシンプルにすることが困難である、という課題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記の従来のベアチップ部品の実装方法およびセラミック基板の製造方法の次の問題点の解決を課題とする。

①プリント配線板表面の、ベアチップ部品のパンプと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大する方法として、加熱加圧により凹部をプリント配線板表面に形成する方法は、通常のプリント配線板材料である合成樹脂基材積層板であるプリント配線板では形成可能であっても、セラミック基板あるいは半導体パッケージでは、容易に凹部が形成できない。

②ベアチップ部品のパンプと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大する方法として、凹部を形成した導電性弾性体をプリント配線板表面に形成する方法は、相互の接続信頼性を高める効果は高いが導電性弾性体を形成する工程がオフラインで必要になりまた工程が煩雑であり、製造工程をシンプル

に生産性の高いものにするのは困難である。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題を解決するために、ベアチップ部品のパンプと接続する導体を、セラミック基板の表面に凹形状となるように構成した。この手段によって、製造方法の工夫で、ベアチップ部品のパンプと接続する導体を、マウント時の加熱加圧によらずにセラミック基板の表面に凹形状を構成できるため、導電性弾性体を形成する工程をオフラインで必要としない、製造工程がシンプルで生産性の高いものにでき、さらにパンプと導体との接続信頼性を向上できる、ベアチップ実装方法およびセラミック基板の製造方法およびセラミック基板ならびに半導体装置を提供する。

【0005】

【発明の実施の形態】まず、図1に示すように、ベアチップ部品2のパンプ3と接続する導体4を、セラミック基板1の表面に凹形状となるように形成した凹部7に構成したベアチップ実装方法とした。この手段によって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のパンプと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のパンプと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてパンプと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにパンプのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できるベアチップ実装方法とすることができると作用を得る。

【0006】次に、図2に示すように、ベアチップ部品2のパンプ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の導体層や絶縁層の焼成前に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、セラミック基板の導体層や絶縁層の焼成前の可撓性を持つ状態で加工するため、凹部の形成加工の容易なセラミック基板の製造方法とすることができると作用を得る。

【0007】また、図3に示すように、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷前、または導体層形成前の絶縁層の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、絶縁層の焼成前の可撓性を持つ状態で加工するため、凹部の形成加工のより容易なセラミック基板の製造方法とすることができると作用を得る。

【0008】さらに、図4に示すように、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷後または導体層形成後の導体層の押圧加工による、セラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のパンプと接続する部分の導体をレベリングできるため、セラミック基板の焼成前の加工によってベア

チップ部品のバンパと接続する部分の導体位置を一定に維持できる、セラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0009】さらに、図5に示すように、前記焼成前の機械加工を、絶縁層の機械加工を行った後形成された凹部7またはパイヤホール5に厚膜ペースト6を充填し、さらに厚膜ペースト6の押圧加工をする、セラミック基板の製造方法とした。この手段によって、凹部またはパイヤホールに厚膜ペーストを充填して、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、より接続のための接触面積を拡大および導体抵抗を低下できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0010】次に、図6に示すように、前記厚膜ペースト6印刷前あるいは印刷後の押圧加工に、ベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する突起10を配置した治具11を用いたセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する突起を配置した治具を用いたため、一度に多くの凹部の形成加工を均一化して容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0011】また、図7に示すように、前記厚膜ペースト6印刷前あるいは印刷後の押圧加工に、ベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する複数の突起10を連結して配置した治具11を用いたセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する複数の突起を連結して配置した治具を用いたため、一度に多くの凹部の形成加工を容易にできるとともに突起10の位置精度を長く維持できるセラミック基板の製造方法とすることができるまた治具の加工も容易となる作用を得る。

【0012】また、図8に示すように、前記押圧加工に、ベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する穴12周辺の厚さを増した厚膜ペースト6の印刷版13を用い、当該印刷版13をそのままにして押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、より接続のための接触面積を拡大および導体抵抗を低下できることで接続信頼性をより向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0013】また、図9に示すように、前記治具11を、セラミック基板の製造工程の積層焼成加熱プレス金型として用いるセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、セラミック基板の凹部形成と積層焼成とを同時にできるため、凹部の形成と積層焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0014】さらに、図10に示すように、前記焼成前の機械加工を、厚膜ペースト6の半硬化処理後の絶縁層

の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、厚膜ペーストの半硬化後の絶縁層の押圧加工のため、厚膜ペーストの拡散を防止できるため、形成する導体を精度の高いものにできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0015】さらに、図11に示すように、前記治具11を、加熱しながら厚膜ペースト6を半硬化させて凹部7を形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、厚膜ペーストの半硬化と凹部形成とを同時にできるため、厚膜ペーストの拡散を防止して形成する導体を精度の高いものにできる、さらに凹部形成と導体焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0016】次に、図12に示すように、前記厚膜ペースト6印刷後の押圧加工に、厚膜ペースト6の印刷版13を用い、当該印刷版13をそのままにして、バンパ3の存在位置に対応する突起10を配置した治具11を用いて押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、印刷版をそのままにして押圧加工をするため、厚膜ペーストの拡散を防止して形成する導体を精度の高いものにできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0017】また、図13に示すように、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の焼成後の機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、セラミック基板の焼成後の安定性の高い状態で加工するため、凹部形成加工を安定した形状にできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0018】次に、図14に示すように、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷前または導体層形成前に、絶縁層の切削加工によるセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を厚くして、立体的に接触面積をより拡大できるため、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0019】また、図15に示すように、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6焼成後または導体層形成後の導体4の切削加工によるセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、焼成後の機械加工によって形成するため、安定した形状の凹部形成加工をできるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0020】さらに、図16に示すように、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板1において、各々の層の形成工程で、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によっ

て形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、各々の層の形成工程で凹部を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によって形成するため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、深い凹部にでき、立体的に接続するための接触面積を拡大でき、接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0021】次に、図17に示すように、導体層と絶縁層とを一括して焼成する多層構造のセラミック基板1において、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、導体層と絶縁層とを積層する多層構造のセラミック基板においても、セラミック基板の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、より立体的に接続するための接触面積を拡大でき、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0022】また、図18に示すように、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の導体層あるいは絶縁層の個別層の形成時に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、より自由に積層構造を設定できるため、自由に積層構造を設定できると共に接続するための接触面積を拡大でき、高密度でより接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる作用を得る。

【0023】さらに、図19に示すように、表面にベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を備えたセラミック基板とした。この手段によって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できるベアチップ実装のためのセラミック基板とすることができる作用を得る。

【0024】次に、図20に示すように、セラミック基板1あるいは半導体パッケージ8表面の凹部7の導体4に、ベアチップ部品2のバンパ3を接続して構成した半

導体装置とした。この手段によって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できる半導体装置とすることができる作用を得る。

【0025】

【実施例】以下、図1ないし図20の本発明に関わる実施例の図面を参照して説明する。

【0026】図1ないし図20の本発明に関わる実施例の図面に用いた符号について一括して以下に説明する。1は半導体やベアチップ部品2を搭載したり、当該半導体やベアチップ部品2相互の配線や入出力電極を形成する、アルミナ、ベリリアそして窒化アルミニウムなどとなるセラミック基板である。2は半導体で、パッケージされていないが入出力電極を形成している裸の状態の部品となるベアチップ部品である。3はベアチップ部品2の入出力電極上に設ける外部接続用の入出力導体となるバンパである。4はバンパ3と接触してプリント配線板に接続するための導体である。5はプリント配線板の異層間を貫通して接続するパイヤホールである。6はセラミック基板1の表面に厚膜導体を形成する厚膜ペーストである。7はセラミック基板1に、ベアチップ部品2のバンパ3と接続するための導体4を形成する凹部である。8はベアチップ部品2を保護体でパッケージした半導体パッケージである。9は半導体でなり所定の目標を遂行するように構成した半導体装置である。10はベアチップ部品2のバンパ3に対応した形状でなる突起である。11は突起10を配置した治具である。12はベアチップ部品2のバンパ3に対応した形状でなる穴である。13は所定個所に厚膜ペースト6を印刷する印刷版である。20は薄板状に成形したセラミックの未焼成体のグリーンシートである。

【0027】図1は、本発明の原理図である。同図において、薄い未焼成セラミックのグリーンシート20の上に厚膜ペースト6などで導体パターンを形成し、必要に応じて薄い未焼成セラミックのグリーンシート20の上に厚膜ペースト6などで導体パターンの形成をしたものを積層して多層構造をなし、グリーンシート20と厚膜ペースト6とを同時に焼成する湿式厚膜セラミック基板と、あるいは焼成済セラミック基板などの上に厚膜ペースト6などにより導体パターンを形成し、必要に応じてセラミックの絶縁層と厚膜ペースト6などで形成した導体層を順次積み重ねて形成する乾式厚膜セラミック基板とに、構造で2分類されるセラミック基板1の表面にバ

ンプ高さ50 μ m程度に対して10 μ m程度の凹部7を、通常100 μ m程度のグリーンシート20の可撓性を持つ時点で、例えば押圧処理などの機械加工によって5~10 μ m程度凹まして形成し、当該凹部7にベアチップ部品2のバンパ3と接続する部分の導体4を銀、銅、タングステンなどの厚膜ペースト6で構成した。このことによって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できるベアチップ実装方法とすることができる。

【0028】図2は、本発明の第2実施例図である。同図において、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、例えば薄い未焼成セラミックのグリーンシート20の上に厚膜ペースト6などで導体パターンを形成し、必要に応じて積層をして多層構造をなし、グリーンシート20と厚膜ペースト6とを同時に焼成する湿式厚膜セラミック基板において、前記セラミック基板1の表面の、グリーンシート20でなる絶縁層と厚膜ペースト6でなる導体層との焼成前に可撓性を持つ状態で、例えばドリル22による穴21を設けるごとの機械加工を、グリーンシート20に施すことによってセラミック基板1の表面に凹部7を形成する湿式厚膜セラミック基板の製造方法とした。このことによって、セラミック基板の焼成前の可撓性を持つ状態で加工するため、凹部形成加工の容易なセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0029】図3は、本発明の第3実施例図である。同図において、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を例えば湿式厚膜セラミック基板において、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷前、または導体層形成前の時点で絶縁層をベアチップ部品2のバンパ3に対応した形状の擬似物体であるベアチップ部品2aとバンパ3aとの押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、絶縁層の焼成前の時点で、可撓性を持つ状態で擬似物体であるベアチップ部品とバンパとの押圧加工によるため、凹部形成加工をより容易にベアチップ部品のバンパに対応した形状にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。なお、押圧加工は一点づつ行っても良い。

【0030】図4は、本発明の第4実施例図である。同図において、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を例えば湿式厚膜セラミック基板に

おいて、焼成前の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷後または導体層形成後の時点で導体層をベアチップ部品2のバンパ3に対応した形状の擬似物体であるベアチップ部品2aとバンパ3aとの押圧加工による、セラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を一定位置にレベリングすることもできるため、セラミック基板の焼成前の加工によってベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体位置を一定に維持できる、セラミック基板の製造方法とすることができる。

【0031】図5は、本発明の第5実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、焼成前の機械加工を、絶縁層の機械加工を行った後形成された凹部7またはバイヤホール5に、厚膜ペースト6を充填し、さらに当該厚膜ペースト6にベアチップ部品2のバンパ3に対応した形状の擬似物体であるベアチップ部品2aとバンパ3aとの押圧加工をする、セラミック基板の製造方法とした。このことによって、凹部またはバイヤホールに厚膜ペーストを充填して、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、より接続のための接触面積を拡大および導体抵抗を低下できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0032】図6は、本発明の第6実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、前記擬似物体に代わってベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する突起10を配置した治具11を用いた、厚膜ペースト6印刷前あるいは印刷後の押圧加工による、セラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する突起を配置した治具を用いたため、一度に多くの希望する形状の凹部形成加工を均一化して容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0033】図7は、本発明の第7実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、ベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する複数の突起10を連結して配置した治具11を用いた、厚膜ペースト6印刷前あるいは印刷後の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する複数の突起を連結して配置した治具を用いたため、一度に多くの希望する形状の凹部形成加工を容易にできるとともに突起10の位置精度を長く維持できるセラミック基板の製造方法とすることができる。また治具の加工も容易となる。そして複数の突起10を連結した部分にベアチップ部品をセラミック基板に固定する接着剤の分布量を制御する溝をセラミック基板表面に同時に設けることで、接着剤による固定を確実にすることもできる。

【0034】図8は、本発明の第8実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、

前記厚膜ペースト6印刷後の押圧加工に、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を厚くして印刷するためにベアチップ部品2のバンパ3の存在位置に対応する穴12周辺の厚さをめっき処理などで増した厚膜ペースト6の印刷版13を用い、当該印刷版13をそのままにして押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、より接続するための接触面積を拡大および導体抵抗を低下できることで接続信頼性をより向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0035】図9は、本発明の第9実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板の製造工程において、前記突起10を配置した治具11を、セラミック基板の製造工程の積層焼成加熱プレス金型として用いるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、セラミック基板の凹部形成と積層焼成とを同時にできるため、凹部形成と積層焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。また確実な凹形状を得ることができる。なお図は表面層のみを表した。

【0036】図10は、本発明の第10実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6を一旦半硬化させた後の絶縁層の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、厚膜ペーストの半硬化後の絶縁層の前記ベアチップ部品のバンパに対応した形状の擬似物体や突起を配置した治具あるいは厚膜ペーストの印刷版などによる押圧加工により、厚膜ペーストの拡散を防止できるため、形成する導体を精度の高いものにできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0037】図11は、本発明の第11実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、前記突起10を配置した治具11を、加熱しながら厚膜ペースト6を半硬化させて凹部7を形成するセラミック基板の製造方法とした。このことによって、厚膜ペーストの半硬化と凹部形成とを同時にできるため、厚膜ペーストの拡散を防止して形成する導体を精度の高いものにできる、さらに凹部形成と積層焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0038】図12は、本発明の第12実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板において、前記厚膜ペースト6印刷後の押圧加工に、厚膜ペースト6の印刷版13を用い、当該印刷版13をそのままにして、バンパ3の存在位置に対応する突起10を配置した治具11を用いて押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。この手段によって、印刷版をそのままにして押圧加工をするため、厚膜ペーストの拡散を防

止して形成する導体を精度の高いものにできる。

【0039】図13は、本発明の第13実施例図である。同図において、湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板において、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の焼成後のドリル22などによる切削機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことによって、セラミック基板の焼成後の安定性の高い状態で切削加工するため、凹部形成加工を安定した形状にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0040】図14は、本発明の第14実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板において、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板1の厚膜ペースト6印刷前または導体層形成前に、絶縁層のドリル22などによる切削加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を厚く設定して、立体的に接続するための接触面積をより拡大できるため、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0041】図15は、本発明の第15実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板において、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板1の厚付けした厚膜ペースト6焼成後または導体層形成後の導体4のドリル22などによる切削加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことによって、焼成後の機械加工によって形成するため、希望する形状の安定した凹部形成加工をできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0042】図16は、本発明の第16実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板において、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板1においても、各々の層の形成工程で、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によって形成するため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、深い凹部にも形成でき、立体的に接触面積を拡大でき、接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0043】図17は、本発明の第17実施例図である。同図において、導体層と絶縁層とを一括して焼成する多層構造の例えば湿式厚膜セラミック基板1において

も、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことによって、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、より立体的に接続するための接触面積を拡大でき、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。なお図は表面層のみを表した。

【0044】図18は、本発明の第18実施例図である。同図において、例えば湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板を用いて、ベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を、セラミック基板1の導体層あるいは絶縁層の個別層の形成時に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことによって、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、より自由に導体位置を設定できるため、自由に導体位置を設定できると共に、接続するための接触面積を拡大でき、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0045】図19は、本発明の第19実施例図である。同図において、表面にベアチップ部品2のバンパ3と接続する導体4を備える凹部7を備えた湿式厚膜セラミック基板あるいは乾式厚膜セラミック基板とした。このことによって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できるベアチップ実装のためのセラミック基板とすることができる。

【0046】図20は、本発明の第20実施例図である。同図において、湿式厚膜あるいは乾式厚膜セラミック基板1あるいは半導体パッケージ8の凹部7の導体4に、ベアチップ部品2のバンパ3を接続して構成した半導体装置とした。このことによって、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベ

リングを必要としない接続信頼性を向上できる半導体装置とすることができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明した本発明の効果について、請求項順に説明する。

【0048】まず、ベアチップ部品のバンパと接続するセラミック基板の導体を表面が凹形状となるように構成したベアチップ実装構造とした。このことで、セラミック基板の製造方法の工夫でベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接続して噛み合わせ効果や接触面積を拡大でき、熱膨張率のベアチップ部品とセラミック基板との差による加熱/発熱に伴う接続部のしゅう動による不良の発生を回避でき、そしてバンパと導体との間の接続媒体の導電性ペーストも不要にでき、さらにバンパのレベリングを必要としない接続信頼性を向上できるベアチップ実装方法とすることができる。

【0049】次に、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を、セラミック基板の焼成前に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、セラミック基板の焼成前の可撓性を持つ状態で加工するため、前記の効果に加え、凹部形成加工の容易なセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0050】また、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板の厚膜ペースト印刷前または導体層形成前の絶縁層の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことで、焼成前の可撓性を持つ状態で加工するため、前記の効果に加え、凹部形成加工のより容易なセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0051】さらに、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板の厚膜ペースト印刷後または導体層形成後の導体層の押圧加工による、セラミック基板の製造方法とした。このことで、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体をレベリングできるため、前記の効果に加え、セラミック基板の焼成前の加工によって導体位置を一定に維持できる、セラミック基板の製造方法とすることができる。

【0052】次に、前記焼成前の機械加工を、絶縁層の機械加工を行った後形成された凹部またはバイヤホールに厚膜ペーストを充填し、さらに厚膜ペーストの押圧加工をする、セラミック基板の製造方法とした。このことで、凹部またはバイヤホールに厚膜ペーストを充填して、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、前記の効果に加え、より接触面積を拡大および導体抵抗を低下できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0053】また、前記押圧加工に、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する突起を配置した治具を用いたセラミック基板の製造方法とした。このことで、ベア

チップ部品のバンパの存在位置に対応する突起を配置した治具を用いたため、前記の効果に加え、一度に多くの希望する形状の凹部形成加工を均一化してより容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0054】また、前記押圧加工に、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する複数の突起を連結して配置した治具を用いたセラミック基板の製造方法とした。このことで、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する複数の突起を連結して配置した治具を用いたため、前記の効果に加え、一度に多くの凹部形成加工をより容易にできるとともに突起の位置精度を長く維持できる、また複数の突起を連結した部分にベアチップ部品をセラミック基板に固定する接着剤の分布量を制御する溝をセラミック基板表面に同時に設けることで、接着剤による固定を確実にすることもできる、セラミック基板の製造方法とすることができる。また治具の加工も容易となる。

【0055】さらに、前記押圧加工に、ベアチップ部品のバンパの存在位置に対応する穴周辺の厚さを増した厚膜ペーストの印刷版を用い、当該印刷版をそのままにして押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。このことで、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、厚くして形成できるため、前記の効果に加え、立体的により接触面積を拡大および導体抵抗を低下することができ、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0056】次に、前記治具を、セラミック基板の製造工程の積層焼成加熱プレス金型として用いるセラミック基板の製造方法とした。このことで、セラミック基板の凹部形成と積層焼成との加工を同時にできるため、前記の効果に加え、凹部形成と導体焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。また凹形状も安定する。

【0057】さらに、前記焼成前の機械加工を、セラミック基板の厚膜ペーストの半硬化処理後の押圧加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことで、厚膜ペーストの半硬化後の押圧加工のため、前記の効果に加え、厚膜ペーストの拡散を防止できるため、形成する導体を精度の高いものにできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0058】次に、前記治具を、加熱しながら厚膜ペーストを半硬化させて凹部を、形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、厚膜ペーストの半硬化と凹部形成とを同時にできるため、前記の効果に加え、厚膜ペーストの拡散を防止して形成する導体を精度の高いものにでき、さらに凹部形成と導体焼成との加工をシンプルな工程で容易にできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0059】また、前記厚膜ペースト印刷後の押圧加工に、厚膜ペーストの印刷版を用い、当該印刷版をそのままにして、バンパの存在位置に対応する突起を配置した

治具を用いて押圧加工をするセラミック基板の製造方法とした。このことで、印刷版をそのままにして押圧加工をするため、前記の効果に加え、厚膜ペーストの拡散を防止して形成する導体を精度の高いものにできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0060】また、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を、セラミック基板の焼成後の機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、セラミック基板の焼成後の安定性の高い状態で機械加工によって形成するため、前記の効果に加え、安定した形状の凹部形成加工をできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0061】さらに、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板の厚膜ペースト印刷前または導体層形成前に、絶縁層の切削除去加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことで、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を厚くして、立体的に接触面積をより拡大できるため、前記の効果に加え、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0062】また、前記焼成後の機械加工を、セラミック基板の厚膜ペースト焼成後または導体層形成後の導体の切削加工によるセラミック基板の製造方法とした。このことで、焼成後の機械加工によって形成するため、前記の効果に加え、希望する安定した形状の凹部形成加工をできるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0063】さらに、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、各々の層の形成工程で、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、各々の層の形成工程で凹部を、表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成前の機械加工、あるいは表面導体層もしくは表面絶縁層の焼成後の機械加工によって形成するため、前記の効果に加え、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、深い凹部にでき、立体的に接触面積を拡大でき、接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0064】また、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を、セラミック基板の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、セラミック基板の導体層と絶縁層との一括積層時もしくは一括積層後に機械加工によって形成するため、前記の効果に加え、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、より立体的に接触面積

を拡大でき、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0065】また、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を、セラミック基板の導体層あるいは絶縁層の個別層の形成時に機械加工によって形成するセラミック基板の製造方法とした。このことで、導体層と絶縁層とを交互に積層する多層構造のセラミック基板においても、セラミック基板の導体層あるいは絶縁層の個別層の形成時に機械加工によって形成するため、前記の効果に加え、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、自由に導体位置を設定できると共に、より立体的に接触面積を拡大でき、より接続信頼性を向上できるセラミック基板の製造方法とすることができる。

【0066】次に、表面にベアチップ部品のバンパと接続する導体を備える凹部を備えたセラミック基板とした。このことで、ベアチップ部品のバンパと接続する導体を、セラミック基板の表面に形成した凹部に構成したため、前記の効果に加え、導電性弾性体を形成する工程をオフラインで必要としない、製造工程がシンプルで生産性の高いものにでき、そして接続信頼性を向上できる、ベアチップ実装のためのセラミック基板とすることができる。

【0067】また、セラミック基板あるいは半導体パッケージ表面の凹部の導体に、ベアチップ部品のバンパを接続して構成した半導体装置とした。このことで、ベアチップ部品のバンパと接続する部分の導体を、立体的に接触面積を拡大できるため、前記の効果に加え、導電性弾性体を形成する工程をオフラインで必要としない、製造工程がシンプルで生産性の高いものにでき、そして接続信頼性を向上できる半導体装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の第2実施例図である。

【図3】本発明の第3実施例図である。

【図4】本発明の第4実施例図である。

【図5】本発明の第5実施例図である。

【図6】本発明の第6実施例図である。

【図7】本発明の第7実施例図である。

【図8】本発明の第8実施例図である。

【図9】本発明の第9実施例図である。

【図10】本発明の第10実施例図である。

【図11】本発明の第11実施例図である。

【図12】本発明の第12実施例図である。

【図13】本発明の第13実施例図である。

【図14】本発明の第14実施例図である。

【図15】本発明の第15実施例図である。

【図16】本発明の第16実施例図である。

【図17】本発明の第17実施例図である。

【図18】本発明の第18実施例図である。

【図19】本発明の第19実施例図である。

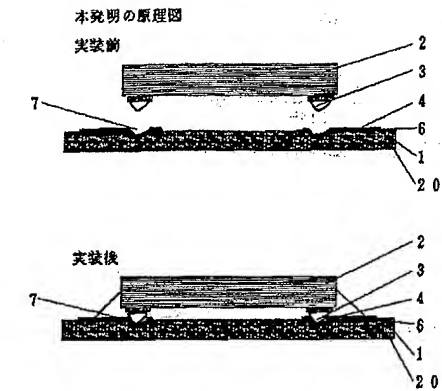
【図20】本発明の第20実施例図である。

【図21】従来例の実施例図である。

【符号の説明】

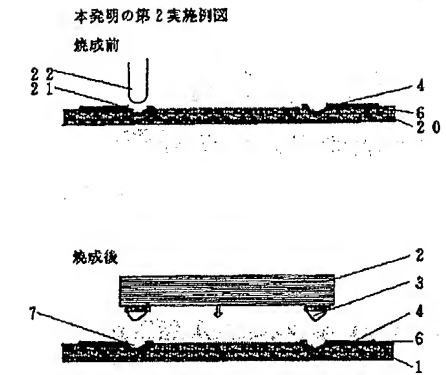
- 1 セラミック基板
- 2 ベアチップ部品
- 3 バンパ
- 4 導体
- 5 バイヤホール
- 6 厚膜ペースト
- 7 凹部
- 8 半導体パッケージ
- 9 半導体装置
- 10 突起
- 11 治具
- 12 穴
- 13 印刷版
- 20 グリーンシート
- 21 穴
- 22 ドリル

【図1】



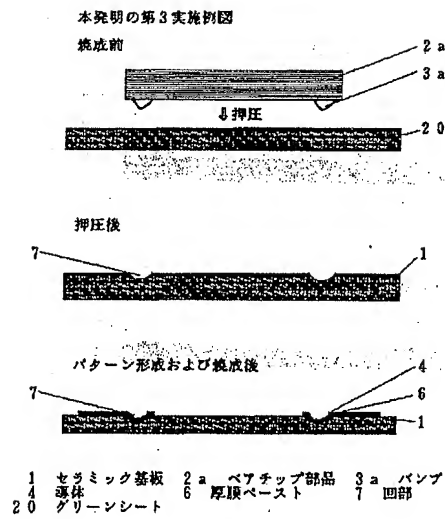
1 セラミック基板 2 ベアチップ部品 3 パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部
20 グリーンシート

【図2】



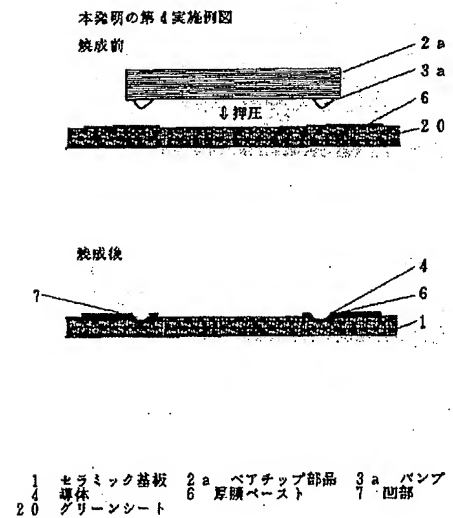
1 セラミック基板 2 ベアチップ部品 3 パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部
20 グリーンシート 21 穴 22 ドリル

【図3】



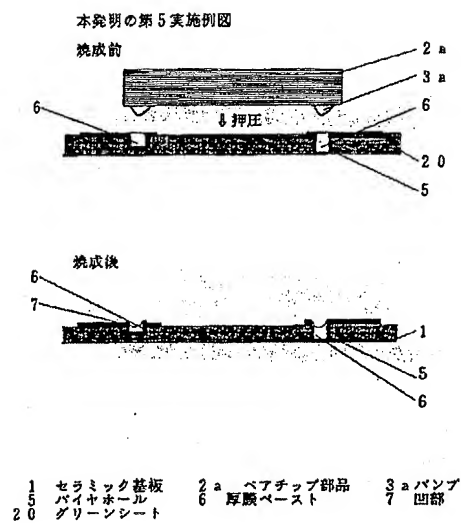
1 セラミック基板 2a ベアチップ部品 3a パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部
20 グリーンシート

【図4】

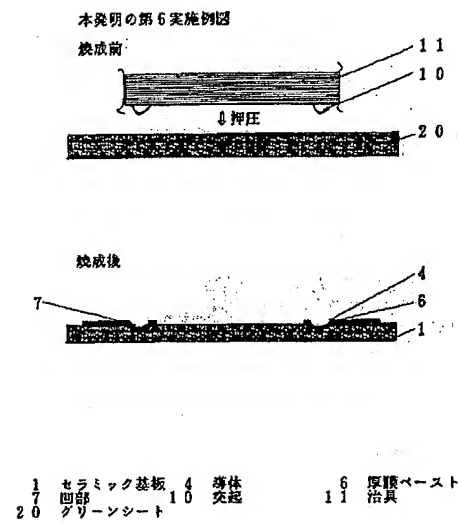


1 セラミック基板 2a ベアチップ部品 3a パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部
20 グリーンシート

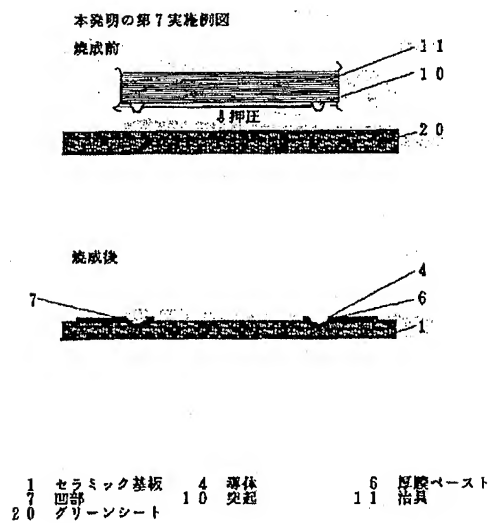
【図5】



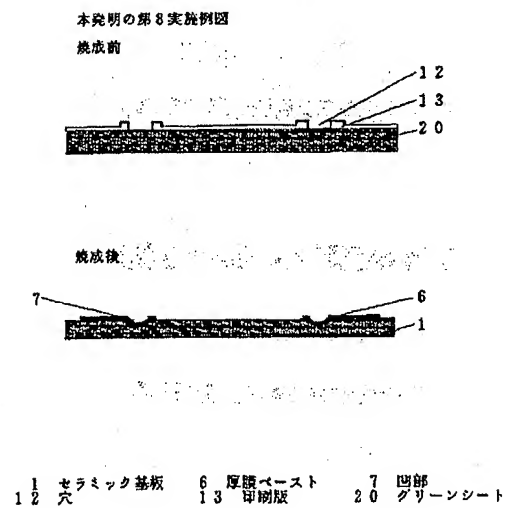
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

本発明の第9実施例図

焼成前



焼成後



1 セラミック基板 6 厚膜ペースト 7 凹部
11 治具 20 グリーンシート

【図10】

本発明の第10実施例図

焼成前



焼成後



1 セラミック基板 6 厚膜ペースト 10 突起
11 治具 20 グリーンシート

【図11】

本発明の第11実施例図

焼成前



焼成後



1 セラミック基板 6 厚膜ペースト 7 凹部
11 治具 20 グリーンシート

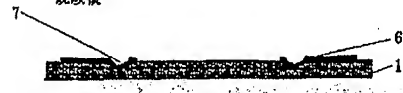
【図12】

本発明の第12実施例図

焼成前

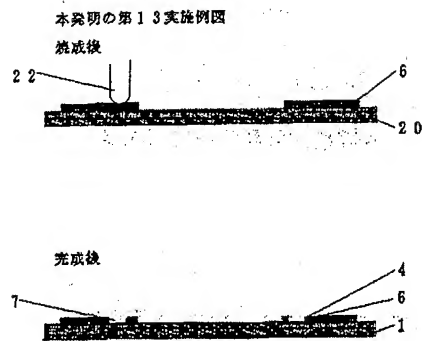


焼成後



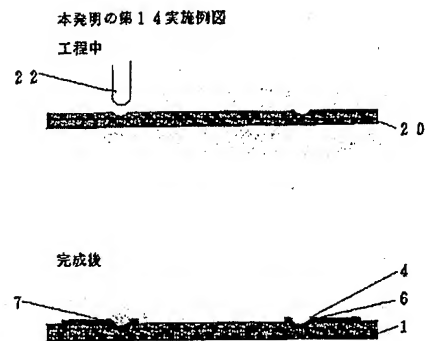
1 セラミック基板 6 厚膜ペースト 7 凹部
10 突起 11 治具 13 印刷版
20 グリーンシート

【図13】



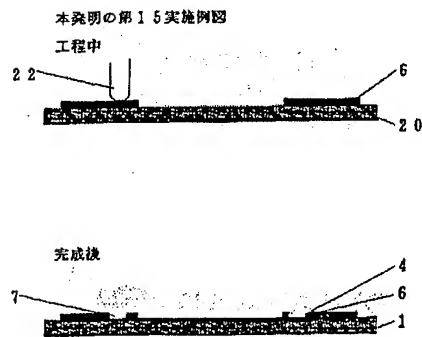
1 セラミック基板 4 薄体 6 厚膜ペースト
7 凹部 20 グリーンシート 22 ドリル

【図14】



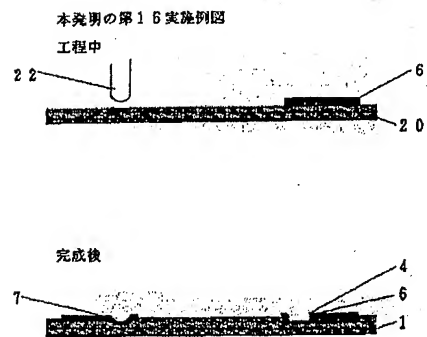
1 セラミック基板 4 薄体 6 厚膜ペースト
7 凹部 20 グリーンシート 22 ドリル

【図15】



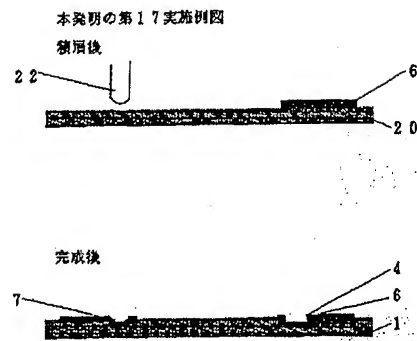
1 セラミック基板 4 薄体 6 厚膜ペースト
7 凹部 20 グリーンシート 22 ドリル

【図16】



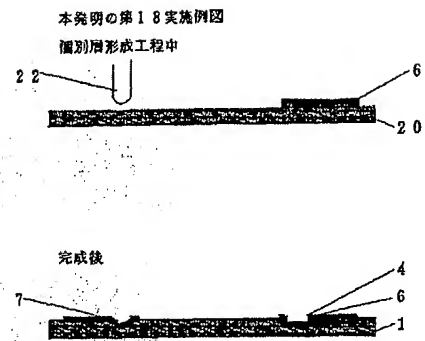
1 セラミック基板 4 薄体 6 厚膜ペースト
7 凹部 20 グリーンシート 22 ドリル

【図17】



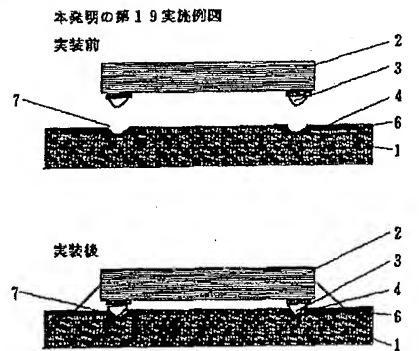
1 セラミック基板 4 導体 7 凹部
2 治具 20 グリーンシート 22 ドリル

【図18】



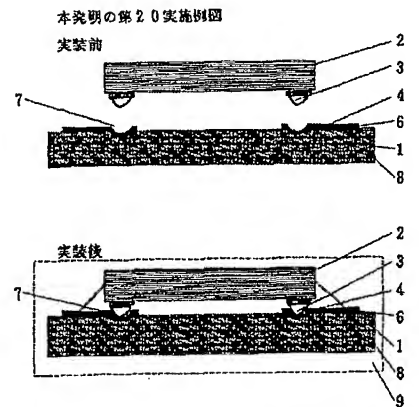
1 セラミック基板 4 導体 6 厚膜ペースト
7 凹部 20 グリーンシート 22 ドリル

【図19】



1 セラミック基板 2 ペアチップ部品 3 パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部

【図20】

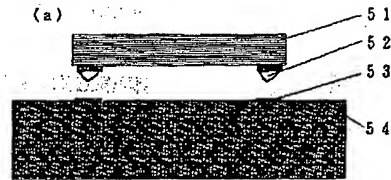
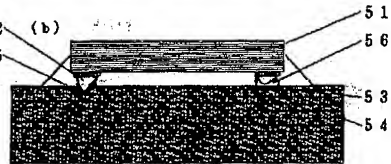


1 セラミック基板 2 ペアチップ部品 3 パンプ
4 導体 6 厚膜ペースト 7 凹部
8 半導体パッケージ 9 半導体装置

【図21】

従来例の実施例図

(a)

52 (b)
55

51 ピエゾチップ部品 52 パンプ 53 導体
54 プリント配線板 55 凹部 56 導電性弾性体